



NOVEMBRE 2021

TS ENERGY 2 S.r.L.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 90 MW

COMUNE DI SAN GIOVANNI ROTONDO (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

PIANO DI DISMISSIONE

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2748_4499_SG_PD_R15_Rev0_Piano-di-dismissione

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2748_4499_SG_PD_R15_Rev0_Piano-di-dismissione	11/2021	Prima emissione	ML	PM	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico competente in acustica ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Elena Comi	Esperto Ambientale	Ordine Nazionale dei Biologi n. 60746
Marco Corrù	Architetto	
Lia Buvoli	Biologa	
Massimo Busnelli	Geologo	
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 9583J
Sergio Alifano	Architetto	
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico	Ordine degli Ingegneri di Cagliari n. 8788
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Vincenzo Gionti	Ingegnere Ambientale	
Lorenzo Griso	Geologo	

Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 90 MW

Piano di dismissione



Nazzario d'Errico	Agronomo	Ordine professionale Degli Agronomi di Foggia n. 382
Marianna Denora	Studio Previsionale Impatto Acustico	Ordine degli Architetti della Provincia di Bari, Sez. A n. 2521
Giovanni Cis	Progetto di Connessione	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 28287
Antonio Acito	Rilievo Topografico	
Antonio Bruscella	Archeologo	Elenco dei professionisti abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica n. 4124
Giovanna Amedei	Geologo – Indagini Geotecniche	Ordine dei Geologi della Regione Puglia n. 438

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	5
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3. DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTO IN DISMISSIONE.....	8
3.1 STRUTTURA DI SUPPORTO.....	8
3.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO (TRACKER MONOASSIALE)	9
3.3 DISMISSIONE CAMPO FOTOVOLTAICO	9
3.4 DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE.....	10
3.4.1 Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra stringhe.....	10
3.4.2 Rimozione strutture di sostegno.....	10
3.4.3 Rimozione cabine e locali tecnici	11
3.4.4 Smantellamento recinzioni ed ausiliari.....	11
3.4.5 Smantellamento e rimozione opere civili	11
3.4.6 Smantellamento cavi e canalette passacavi	11
3.4.7 Classificazione dei rifiuti	11
4. COMPUTO SPESE	13
5. CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	14



1. PREMESSA

Nel presente documento è descritto il piano di dismissione e ripristino dell'area destinata alla realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra integrato ad un impianto olivico superintensivo, denominato "Placentino" con una potenza di picco stimata di 90 MWp.

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista di 30 anni dall'entrata in esercizio, l'area sarà restituita come si presenta allo stato di fatto attuale.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di San Giovanni Rotondo (FG) immediatamente a sud dell'aeroporto dell'Aeronautica Militare Amendola in prossimità della frazione di Villaggio Amendola. L'area, principalmente utilizzata attualmente per la coltivazione agricola, è compresa tra la Strada Provinciale 74 a nord, la Strada Provinciale 76 a est, la SP 73 a sud e la Strada Comunale 17 e la strada Statale 89 a ovest.

L'area impianto di intervento lorda contrattualizzata, suddivisa in 9 sotto aree, risulta essere pari a circa 191.95 ettari, di cui circa 115.62 ha recintati per l'installazione dell'impianto.

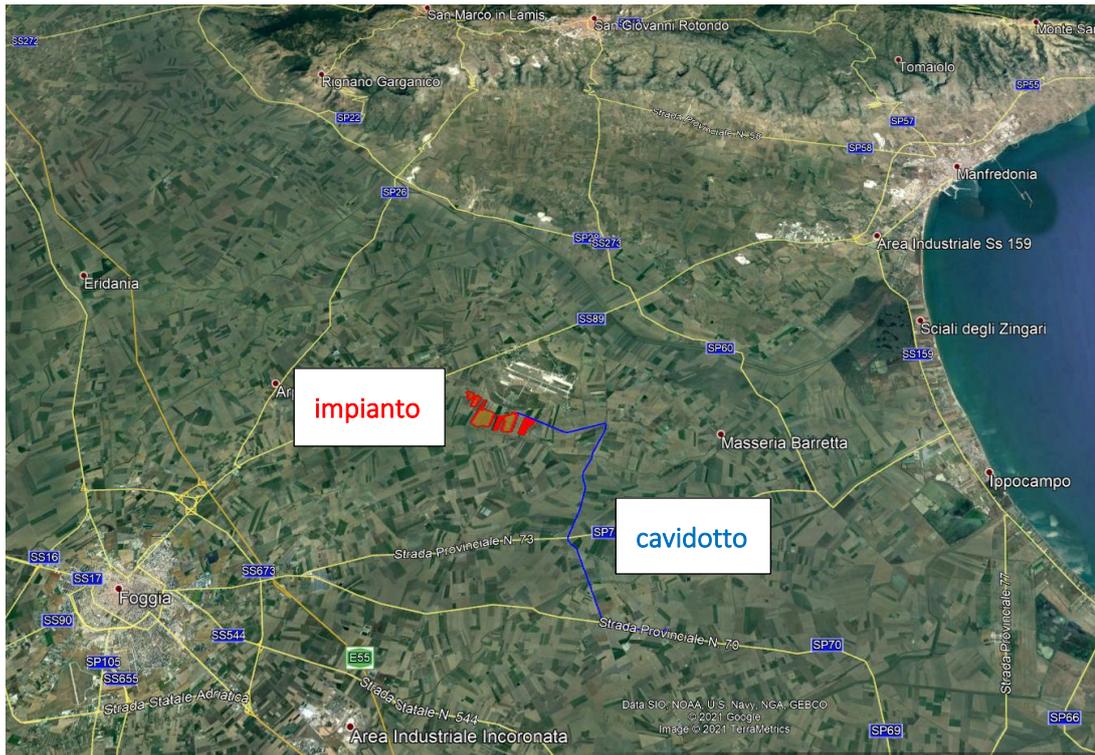


Figura 2.1: Localizzazione dell'area di intervento (rosso) e tracciato cavidotto MT (blu)

Il sito è ubicato nella parte meridionale della zona garganica della piana di Capitanata e presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante o sub-pianeggiante con quote comprese tra i 16 e i 50 m sul livello del mare.

La connessione dell'impianto è costituita da cavo interrato in MT dalla cabina di smistamento, posta all'interno del campo, fino alla stazione di utenza MT/AT 30/150 kV posta sempre internamente al campo. Da quest'ultima, con un cavo interrato in AT si raggiunge la sottostazione di trasformazione della RTN 380/150 kV di Manfredonia. Il tracciato del cavidotto si svolge, ad eccezione dell'ultimo segmento in prossimità della SSE dove percorre la strada sterrata di accesso alla stessa, interamente lungo strade pubbliche (SP74, SP76 e SP70). Complessivamente il cavidotto ha una lunghezza pari a circa 13.5 km.

Dal riferimento del Catasto Terreni del Comune di San Giovanni Rotondo, l'impianto fotovoltaico occupa le aree riferite ai Fogli 139,141 e 142.

Si riporta di seguito la tabella Fogli e Particelle, ed uno stralcio dell'inquadramento catastale.

Tabella 2.1: Fogli e Particelle catastali

FOGLIO	PARTICELLA
139	45, 47, 52, 53, 55, 88, 108, 113, 120, 168, 169, 191, 201, 241
141	28
142	59, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 74, 75, 78, 79, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 114, 116, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 144, 144, 145, 145, 150, 152, 155, 159, 162, 166, 174, 195, 198, 200, 203, 205, 206, 208, 216, 221, 386, 436, 437, 440, 445, 457, 459, 471, 474, 476, 476, 478



Figura 2.2: Inquadramento catastale



3. Descrizione Generale impianto in dismissione

L'impianto è di tipo grid-connected ed è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase in alta tensione (AT).

Ha una potenza pari a 88,92 MWp, derivante da 148200 moduli che occupano una superficie 225.588 m², l'occupazione catastale dell'impianto è di circa 168,42 ha, mentre la superficie totale contrattualizzata è di circa 102,89 ha con un totale di n. 22 cabine Power Station installate; di seguito una tabella con i dati generali di impianto.

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TS ENERGY 2 S.r.l.
Luogo di installazione:	Località Villaggio Amendola – San Giovanni Rotondo (FG)
Denominazione impianto:	Placentino
Potenza di picco (MW _p):	90 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55° - 55°
Azimut di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	Il PRG del Comune di San Giovanni rotondo colloca l'area di intervento in zona E – Aree agricole
Cabine PS:	n. 24 cabine distribuite in campo
Cabina elettrica di smistamento:	n. 1 cabina interna al campo FV da cui esce linea MT
Stazione Utenza:	n.1 cabina di trasformazione MT/AT interna al campo.
Rete di collegamento:	Alta tensione 150 kV
Coordinate:	41.526882° N 15.704842° E Altitudine media 35 m s.l.m.

Il parco fotovoltaico è con tracker monoassiali in grado di far ruotare intorno al loro asse, disposto lungo la direzione Nord-Sud, il piano dei moduli che si trova così orizzontale rispetto al terreno di posa, inseguendo il percorso del sole da Est verso Ovest, allo scopo di massimizzare la radiazione captata.

I moduli e gli inverter hanno tensione massima di esercizio di 1500 V del tipo centralizzato, in quanto rappresentano l'attuale stato dell'arte e comportano i seguenti vantaggi.

Le tipologie di sottofondazione dei trackers sono costituite da pali prefabbricati infissi tramite battipalo.

3.1 Struttura di supporto

Sono state installate strutture ad inseguimento tracker con palo infisso:

- struttura infissa

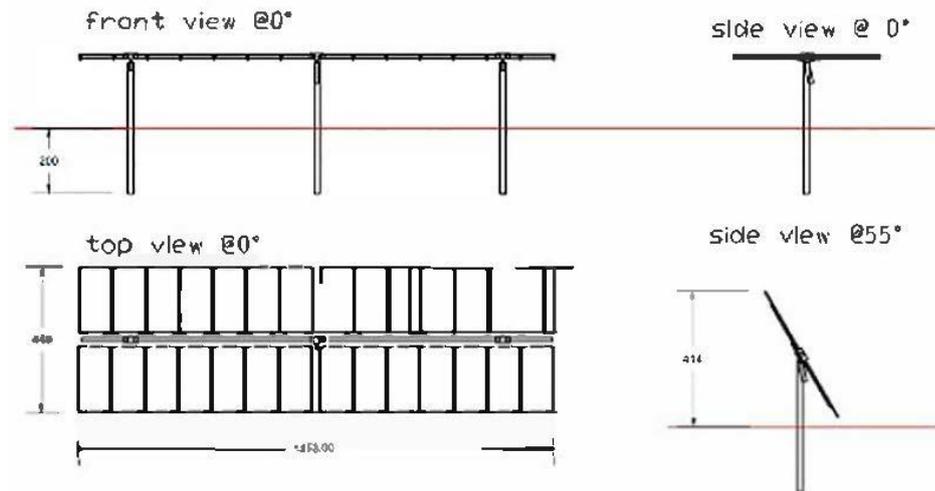


Figura 3.1: struttura di sostegno fissa

Il portale tipo è costituito dalla una stringa di 30 e 15 moduli montati con una disposizione 2 file di moduli in posizione verticale. Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

3.2 Strutture di sostegno (Tracker monoassiale)

Le struttura utilizzate per il sostegno delle due file di moduli in configurazione “portrait” consiste in un sistema ad inseguimento con asse orizzontale, del tipo mostrato in foto.



Figura 3.2: Esempio di struttura a tracker monoassiale

3.3 DISMISSIONE CAMPO FOTOVOLTAICO

Nel presente paragrafo vengono descritte le attività che si intendono attuare dopo il previsto fine ciclo produttivo dell’impianto fotovoltaico.

In considerazione della tipologia di strutture da smantellare, il piano di dismissione a fine ciclo produttivo, procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.



Verranno smantellate tutte le strutture del campo fotovoltaico in modo che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si possano creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

La rimozione sequenziale delle strutture sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede comunque all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio delle strutture dismesse, esse infatti verranno inviate direttamente dopo lo smontaggio ad idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative sarà cura degli addetti e responsabilità della direzione lavori adottare tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio degli impianti.

Per la realizzazione della dismissione completa sono previste diverse fasi di lavoro per un totale di circa 12 mesi di lavoro (Cfr. cronoprogramma dei lavori).

Le fasi previste sono:

- smontaggio dei moduli fotovoltaici e rimozione dei cablaggi fra le stringhe di moduli;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione dei locali tecnici;
- rimozione della recinzione;
- rimozione opere civili;
- smantellamento di cavi e di canalette porta servizi in C.A.V e tubazioni passacavi;
- sistemazione delle mitigazioni a verde;
- messa a coltura del terreno.

3.4 DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE

3.4.1 Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra stringhe

Dopo aver interrotto il collegamento di cessione alla rete elettrica ed aver isolato le stringhe, i moduli fotovoltaici verranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi saranno smontati dai sostegni, infine saranno accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a idoneo smaltimento e/o recupero delle materie seconde.

Dovranno essere smantellati 153.855 moduli ($\approx 30,9$ kg/modulo) per un peso complessivo di 4800 t circa delle quali circa l'80% costituito da vetro, alluminio e polimeri e circa il 20% da materiale elettrico e celle fotovoltaiche. In ogni caso, a prescindere dalla consistenza dei vari materiali smantellati, i moduli di cui è prevista l'utilizzazione e di cui si riportano le schede tecniche in allegato saranno inviati a smaltimento/recupero specializzato senza effettuare ulteriori opere di smontaggio in loco.

Infatti, per la tipologia di pannello fotovoltaico utilizzato la gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita (30 anni). In tal senso l'azienda proponente si riserva di presentare tutte le garanzie rilasciate dal produttore all'acquisto del prodotto.

I cablaggi fra i pannelli, invece, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati. Trattandosi attualmente di metallo prezioso, e considerando che il mercato delle materie prime è costantemente in crescita, pur non essendo prevedibile la quotazione di mercato, che attualmente si attesta sui 5000-6000, Euro/ton anche tra 30 anni è da prevedersi un ingente ricavo dal recupero dello stesso.

3.4.2 Rimozione strutture di sostegno

Le strutture di sostegno verranno dapprima smontate separate dalle fondazioni esterne presenti, dalle palificazioni metalliche e miste cls/metalliche, successivamente si procederà alla rimozione delle fondazioni interrate (pali).



Con questa lavorazione si potrà così da ottenere una prima divisione fra parti in metallo e le parti in cls.

I telai in alluminio saranno smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. In ogni caso tutti i materiali di smantellamento saranno inviati a un impianto autorizzato al recupero metalli. Anche in questo caso si può facilmente ritenere che il mercato dei rottami metallici, che negli ultimi 10 anni ha subito una variabilità compresa tra 200 e 600 Euro/ton, possa avere una quotazione di mercato in crescita tra 30 anni.

Successivamente si smonteranno le parti elettriche motrici dei tracker, che verranno separate e gestite contestualmente alle altre lavorazioni di smontaggio elettrico di tutto l'impianto.

3.4.3 Rimozione cabine e locali tecnici

In un primo momento saranno smontati gli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza), che saranno avviati a smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE). Successivamente i 24 prefabbricati delle Power Station saranno rimossi dalla loro sede, con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici, ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. In tal senso si prevede cautelativamente che questa possa essere una voce di costo a corpo stimata decisamente per eccesso in quanto vi sarà presenza di materiali attualmente non facilmente recuperabili quali ad esempio parti di cemento, plastica di tubazioni, parti in resina (portaquadri, scatole elettriche, ecc.).

3.4.4 Smantellamento recinzioni ed ausiliari

In base alle esigenze finali della proprietà, la recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

3.4.5 Smantellamento e rimozione opere civili

Le opere in C.A. verranno smantellate con l'ausilio di idonei escavatori dotati di benne/pinze demolitrici e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte.

Nella fattispecie verranno rimossi:

- N. 41 platee di fondazione;
- Fondazioni tracker e strutture fisse: pali infissi;
- Platee di rinforzo passaggio cavi e altri manufatti in CA.

3.4.6 Smantellamento cavi e canalette passacavi

I cavi elettrici saranno recuperati e saranno rimossi gli eventuali pozzetti e/o canaline in calcestruzzo. Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idoneo smaltimento e/o recupero come precedentemente descritto, ovvero con un recupero economico per la vendita del rame e smaltimento come materiale inerte per le canalette.

3.4.7 Classificazione dei rifiuti

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali provenienti dalle fasi di "decommissioning":

*Tabella 3.1: Tabella rifiuti e CER relativo*

MATERIALE	CODICE CER
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36
Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)	17.01.01
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03
Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)	17.04.05
Cavi	17.04.11
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08
Pannelli rotti accidentalmente durante lo smontaggio (RAE e Vetro)	16.02.14

Saranno effettuate le analisi per ammissibilità in discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i..



4. COMPUTO SPESE

Le attività di dismissione sono computate sulla base del prospetto costi di seguito riportato. Il costo totale per la rimozione dell'impianto e il ripristino dell'area è pari a euro 3.099.316,38.

TS ENERGY 2 S.r.l - 90 MWp						
COMPUTO DI DISMISSIONE						
	VOCE	DESCRIZIONE	UNITA'	TOT.	IMPORTO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
1	ALLESTIMENTO ED ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE					
1.1	Allestimento e organizzazione delle aree di cantiere	Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile e individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta della dismissione prima dell'invio a smaltimento/recupero	a corpo	1	€ 231.235,38	€ 231.235,38
2	SMONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI DALLA STRUTTURA DI SOSTEGNO					
2.1	Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno		a corpo	1	€ 388.462,50	€ 388.462,50
3	SMONTAGGIO STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI E RIMOZIONE DEL FISSAGGIO AL SUOLO					
3.1	Smontaggio strutture di sostegno moduli e rimozione del fissaggio al suolo		a corpo	1	€ 981.000,00	€ 981.000,00
4	RIMOZIONE LINEE ELETTRICHE INTERNE ALL'IMPIANTO					
4.1	Rimozione canaline, materiale elettrico, pozzetti, smaltimento materiali		a corpo	1	€ 93.231,00	€ 93.231,00
5	RIMOZIONE LOCALI PREFABBRICATI E CABINE ELETTRICHE					
5.1	Rimozione locali prefabbricati e cabine elettriche		a corpo	1	€ 240.000,00	€ 240.000,00
6	INVIO DEI MATERIALI DI RISULTA A RECUPERO/SMALTIMENTO					
6.1	Invio dei materiali di risulta a recupero/smaltimento		a corpo	1	€ 1.165.387,50	€ 1.165.387,50
TOTALE CAPITOLO						€ 3.099.316,38



5. CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

La attività di dismissione e ripristino dell'impianto dureranno circa 12 mesi secondo quanto riportato nel crono programma riportato in allegato.

Rimozione - Impianto	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Approntamento cantiere												
Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati												
Smontaggio e smaltimento pannelli FV												
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche												
Rimozione pali e demolizioni fondazioni in cls												
Rimozione delle piante di ulivo												
Rimozione cablabggi												
Rimozione locali tecnici												
Smaltimenti												